گروه آموزشی مشاوره‌ای نوتروفیل

درس

شیمی دوازدهم - فصل۳

نوتروبیست

نوتروفیل خونه رتبه برترها

قبولی های کنکور ۱۴۰۴

.تک رقمی نوتروفیل

رتبه ۸
ایمان نیک‌نام جهرمی

.دو رقمی‌های نوتروفیل

رتبه ۱۴
امیرمحمد کیانی

رتبه ۱۶
آریا قهرمانی

رتبه ۲۰
سینا راضی

رتبه ۳۲
امیرمحمد رضائی

رتبه ۵۵
مهسا سیاوشی

رتبه ۵۹
ایمان انفرادی

رتبه ۶۱
بهار هلالی

رتبه ۷۵
محمدصالح عارفی

رتبه ۸۰
محمدمهدی شریفی

.سه رقمی و چهار رقمی های نوتروفیل

رتبه ۱۴۷
محدثه حیدری

رتبه ۱۶۰
اشکان کوثری

رتبه ۱۶۹
هانیه خواجه

رتبه ۲۲۲
امیرمحمد شکوهی

رتبه ۲۵۹
ابوالفضل ناصریان

رتبه ۲۷۱
فاطمه سادات موسوی

رتبه ۳۰۸
سید علی اکرمی

رتبه ۳۴۱
حمیدرضا بشیری

رتبه ۴۳۲
سید محمدصادق حسینی

رتبه ۴۷۳
زهرا بابائی

رتبه ۵۱۴
محمدپارسا عبداله آبادی

رتبه ۵۳۲
فاطمه شاهسوند

رتبه ۵۳۷
ریحانه حیدری

رتبه ۵۳۹
نجمه کیخا

رتبه ۵۴۶
حسین تفضلی نژاد

رتبه ۵۵۷
محمدصالح زارعی

رتبه ۵۷۰
زهرا ولی نژاد

رتبه ۶۰۶
سجاد محمودی زاده

رتبه ۶۶۱
فاطمه اصغری

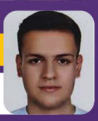
رتبه ۶۶۷
سیاوش مصطفایی

رتبه ۶۷۲
محمدماهان عنبرستانی

رتبه ۶۹۱
بهار ضرغامی

رتبه ۷۱۴
محمد یزدیان

رتبه ۷۸۱
احسان قنبری


رتبه ۷۸۶
نیما غفاری

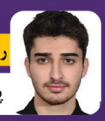
رتبه ۸۰۳
مائده رنجبر

رتبه ۸۰۴
آرمین رضایی

رتبه ۸۹۳
فاطمه مشاوری نجف آبادی

رتبه ۹۰۹
کیمیا فدائی

رتبه ۹۴۷
صفورا بقائی


رتبه ۱۰۵۲
پویان فریور افشار

رتبه ۱۰۵۸
الینا جلالی فر

رتبه ۱۱۲۲
علی طاهر زاده

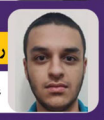
رتبه ۱۱۲۷
زهرا بابائی

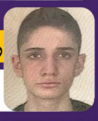
رتبه ۱۲۳۴
مطهره توحیدی

رتبه ۱۲۳۶
مبینا ایزدی

رتبه ۱۲۸۴
بهار امیری

رتبه ۱۲۸۴
فاطمه معین زاده


رتبه ۱۳۵۰
علی زینلی


رتبه ۱۳۷۲
پارسا رضایی

رتبه ۱۴۲۴
سید امیرحسین حسینی

رتبه ۱۴۸۳
سینا خاوری خراسانی

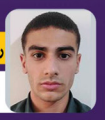
رتبه ۱۴۹۳
محمد مهدی خرم زاده

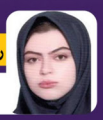
رتبه ۱۵۰۳
فاطمه رحیم زاده

رتبه ۱۵۳۴
فاطیما عبیری

رتبه ۱۶۲۸
امیرمحمد فکور حقیقی

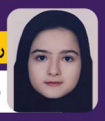
رتبه ۱۶۳۹
ابوالفضل نیرومند


رتبه ۱۶۷۸
سجاد ینکی


رتبه ۱۶۹۶
ندا ملکشاهی

رتبه ۱۷۳۱
محمدرضا محسنی

رتبه ۱۷۵۴
هلیا حاجیلوئی


رتبه ۱۹۶۶
مهسا رضایی مقدم

رتبه ۲۰۱۵
علی شیرزاد

رتبه ۲۵۵۹
سارا حمزه

رتبه ۲۶۲۵
زهره مجمعی

رتبه ۲۷۱۱
محمد غلامی

رتبه ۲۷۵۱
فهمیه سیدآبادی

رتبه ۲۷۸۱
سعید شبانی

رتبه ۲۷۹۴
مریم بادلی

رتبه ۲۸۱۰
هدیه رحیمی

رتبه ۲۸۸۱
پارسا جمال امیدی

رتبه ۳۱۳۳
صبا شایع ثانی

رتبه ۳۲۴۴
هلیا سجادی

رتبه ۳۳۴۳
سینا ارزمانی

فصل سوم شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری:

۱. مواد اولیه برای ساخت آثار افزون بر فراوانی و در دسترس بودن ، باید واکنش‌پذیری کم، استحکام زیاد و پایداری مناسبی نیز داشته باشند.

۲. شیمیدان‌ها در گام نخست نوع ، مقدار، ساختار و رفتار مواد آثار به جامانده را بررسی کردند و سپس بـا بهره‌گیری از دانش شیمی توانستند به مواد جدیدتری دست یابند.

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	46/20	37/74	13/32	1/24	0/96	0/44	0/1

در خاک رس *اکسیدهای فلزی، نافلزی و شبه فلزی* وجود دارد.

سرخ فام بودن خاک رس را می‌توان به وجود *آهن (III)* اکسید ربط داد.

اجزا سازنده موجود در خاک رس در دسته *جامدات مولکولی،یونی،کووالانسی و جامد فلزی* قرار می‌گیرند.

با حرارت دادن یک نمونه خاک رس *مقداری از آب تبخیر می‌شود و درصد اجزا سازنده بیشتر خواهد شد.*

بیش‌ترین اکسید سهم اکسید شبه فلزی،سپس اکسید فلزی و در نهایت اکسید نافلزی (آب) است.

درصد جرمی اجزای سازنده خاک رس: $SiO_2 > Al_2O_3 > H_2O > Na_2O > Fe_2O_3 > MgO > Au$

۳. سیلیس(SiO_2) : یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و شن و ماسه است.

٤. وجود سیلیس باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقش کنده‌های روی آنها شده است.

۵. سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان ترین عنصر در پوسته جامد زمین است و ترکیبات گوناگون این دو عنصر بیش از ۹۰ درصد پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

فراوانی‌ها رو بهتره حفظ کنی!

سیلیسیم و اکسیژن: *فراوان‌ترین در پوسته زمین*

آهن و اکسیژن: *فراوان‌ترین در سیاره زمین*

نیتروژن و اکسیژن: *فراوان‌ترین در اتمسفر زمین*

هیدروژن و هلیم: *فراوان‌ترین در سیاره مشتری*

عنصر سیلیسیم از نظر فراوانی در سیاره زمین پس از آهن و اکسیژن در رتبه سوم قرار دارد.

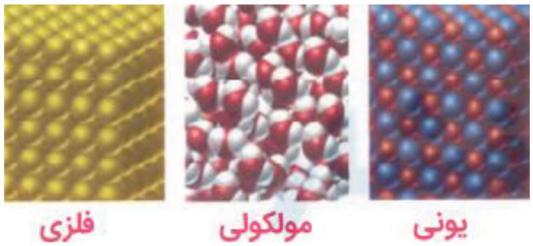
سیلیس SiO_2: *فراوان‌ترین اکسید در پوسته زمین است.*

٦. کوارتز نمونه خالص سیلیس و ماسه از نمونه‌های ناخالص سیلیس است.

۷. در ساختار سیلیس همانند ساختار یخ، حلقه‌های شش ضلعی مشاهده می‌شود؛ با این تفاوت که در سیلیس همه پیوندهای موجود بین اتم‌ها از نوع کووالانسی ولی در یخ نیمی از پیوندهای موجود در حلقه از نوع هیدروژنی است.

۸. پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.

۹. جامدات را بر مبنای نوع ذرات سازنده و نحوه اتصال ذرات سازنده و خواص می‌توان در ۴ دسته تقسیم بندی کرد: ۱ مولکولی ۲ یونی ۳ کووالانسی و ٤ فلزی



مواد مولکولی < جامد یونی < جامد فلزی < جامد کووالانسی

تنوع و شمار مواد مولکولی از همه بیشتر است.

۱۱. مواد مولکولی در هر سه حالت جامد، مایع و گاز دیده می‌شود.

۱۲. موادی مانند کربن دی اکسید دارای مولکول‌های مجزا هستند اما موادی مانند سیلیس شامل تعداد بسیار زیادی از اتم‌های سیلیسم و اکسیژن با پیوندهای کووالانسی $Si-O-Si$ بوده و ساختار به هم پیوسته و غول‌آسا دارد.

۱۳. جامدات کووالانسی سختی بالا دارند؛ از این‌رو دیرگداز بوده و در دما و فشار اتاق به حالت جامد دیده می‌شوند.

۱۴. کربن و سیلیسیم عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت هستند و تاکنون یون تک‌اتمی از آنها در هیچ ترکیبی شناخته نشده است، زیرا اتم‌های کربن و سیلیسیم با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشت‌تایی می‌رسند.

۱۵. الماس و سیلیسیم هر دو ساختاری سه‌بعدی و غول‌آسا دارند و اتم‌ها به وسیله پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند؛ ولی پیوند بین اتم‌های کربن در الماس قوی‌تر است و نقطه ذوب الماس از سیلیسیم بیش‌تر است.

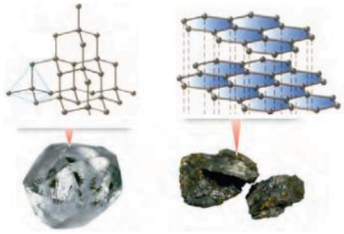
۱۶. آنتالپی پیوند $Si-O$ بیشتر از آنتالپی پیوند $Si-Si$ است؛ در نتیجه سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به طور عمده به شکل سیلیس یافت می‌شود.

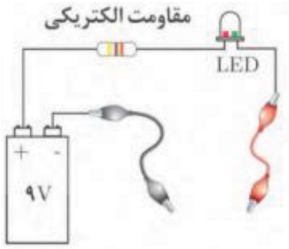
نکاتی راجب گرافن!

گرافن تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن اتم‌های کربن *با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش گوشه* تشکیل داده‌اند؛ چنین ساختاری با الگویی مانند کندو زنبور عسل استحکام ویژه‌ای دارد.
مقاومت کششی گرافن به دلیل وجود حلقه‌های شش ضلعی حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است و می‌توان آن را یک گونه شیمیایی *دو بعدی* دانست.
گرافن شفاف و انعطاف‌پذیر می‌باشد.
یک روش ساده برای تهیه گرافن استفاده از گرافیت و نوار چسب نازک برای جدا کردن لایه‌هایی از آن است.

۱۷. گرافیت و گرافن را می‌توان جامد کووالانسی دوبعدی و الماس، سیلیس و سیلیسیم کربید (SiC) را جامد کووالانسی سه بعدی در نظر گرفت.

در هر لایه از بلور گرافیت از اتصال هر اتم کربن با ۴ پیوند به ۳ اتم کربن شش گوشه‌هایی ایجاد شده است که از اتصال آنها به هم صفحه‌ای مشبک به وجود آمده است.





۱۸. یخ ظاهری شبیه به سیلیس دارد که در آن هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند کووالانسی و با دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوندهای هیدروژنی متصل است و یک آرایش منظم و سه بعدی با حلقه‌های شش گوشه را ایجاد می‌کنند.

۱۹. اغلب ترکیبات آلی جز مواد مولکولی هستند.

۲۰. رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد.

۲۱. رفتار شیمیایی مواد مولکولی به طور عمده به پیوندهای اشتراکی، جفت الکترون‌های پیوندی و جفت الکترون‌های نا پیوندی موجود در مولکول وابسته است.

۲۲. مولکول‌هایی که از دو اتم یکسان تشکیل شده باشند مولکول‌های دواتمی جور هسته نامیده می‌شوند.

۲۳. مولکول‌های دواتمی جورهسته در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند و گشتاور دو قطبی آنها صفر است.

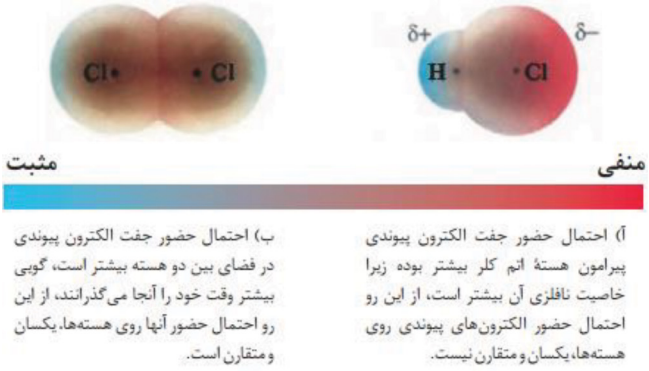
۲۴. مولکول‌هایی مانند HCl مولکول‌های دواتمی ناجورهسته هستند و قطبی می‌باشند.

۲۵. توزیع الکترون‌ها را بر اساس نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی می‌توان نشان داد که ابزاری مناسب برای بررسی تراکم بار الکتریکی روی اتم‌های سازنده یک گونه شیمیایی است.

۲۶. در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی رنگ سرخ تراکم بیش‌تر و رنگ آبی تراکم کم‌تر بار الکتریکی را نشان می‌دهد.

۲۷. توزیع یکنواخت و متقارن الکترون‌ها در مولکول‌های دو اتمی جورهسته، نشانه ناقطبی بودن آن است.

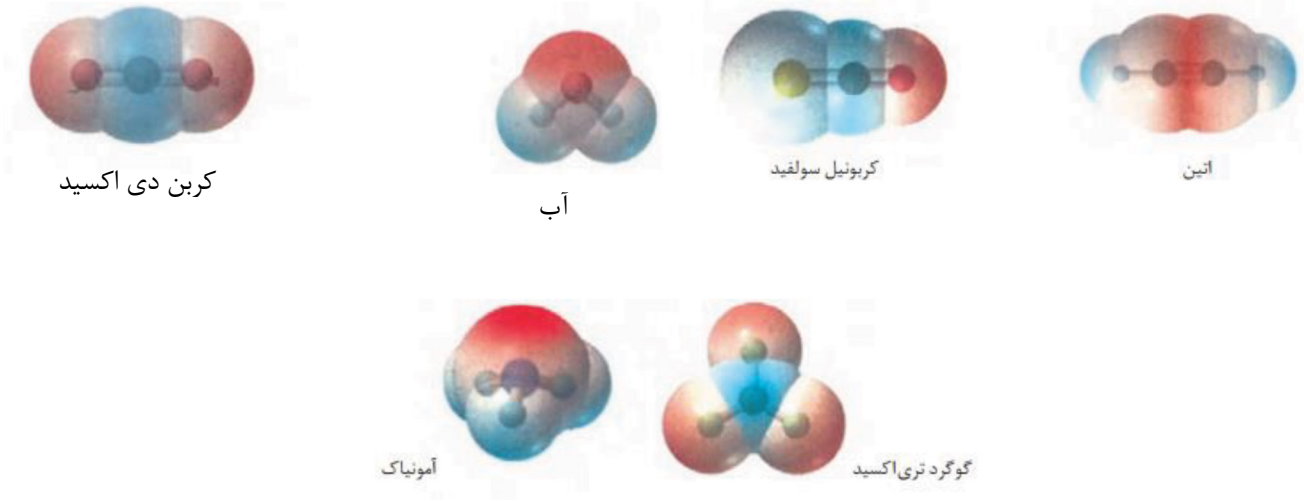
۲۸. در مولکول‌های دو اتمی ناجورهسته تراکم بار الکتریکی روی اتم‌های سازنده آن یکسان نیست و اتمی که تراکم بار الکتریکی روی آن بیشتر است دارای بار جزئی منفی و به اتم دیگر بار مثبت نسبت می‌دهند.



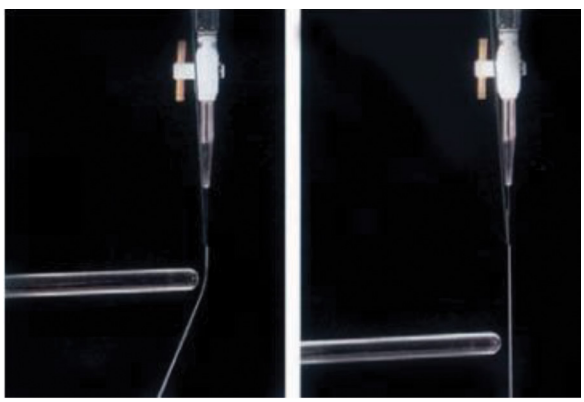
۲۹. در مولکول خطی سه اتمی هسته هر سه اتم سازنده بر روی یک خط است قرار دارند. مانند: CO_2

۳۰. آب، گوگرد دی اکسید، کربونیل سولفید SCO و آمونیاک مولکول‌هایی قطبی هستند.

۳۱. کربن دی اکسید، گوگردتری اکسید و اتین مولکول‌هایی ناقطبی هستند.

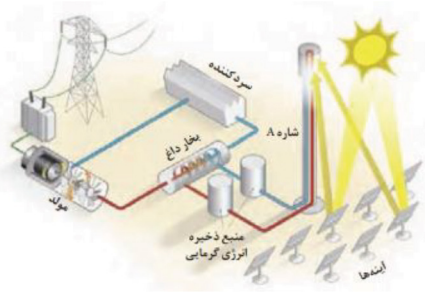


۳۲. کلروفرم $CHCl_3$ قطبی و کربن تتراکلرید CCl_4 ناقطبی است.



۳۳. خورشید بزرگترین منبع انرژی برای زمین است؛ منبعی تجدیدپذیر که انرژی خود را با پرتوهای الکترومغناطیس بـه سوی ما گسیل می‌دارد.

۳٤. برای تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی به دانش و فناوری پیشرفته نیاز است و تنها برخی کشورهای پیشرفته مجهز به این فناوری هستند.



۳۵. روش کار این فناوری برای تولید انرژی الکتریکی:

نور خورشید با استفاده از هزاران آینه بر روی شاره یونی متمرکز شده و *شاره را به حالت مذاب درمی‌آورد.*
به این دلیل از ترکیبات یونی استفاده می‌شود که در گستره *دمایی* بیش‌تری *به حالت مذاب وجود دارند.*
در قسمت میانی شاره یونی جریان دارد که در این قسمت گرمای خود را به آب منتقل کرده و بخار آب تولید شده در ادامه مسیر خود موجب حرکت توربین می‌شود.
شاره مذاب یونی با به حرکت درآمدن در مسیر پس از مجاور شدن با آب،بخار آب تولید می‌کند که این بخار سبب حرکت توربین و تولید برق می‌شود.
بخار داغ پس از از دست دادن انرژی توسط سردکننده به مایع تبدیل شده تا مجدداً در اثر تماس با شاره یونی به بخار داغ تبدیل شود.
شاره یونی نیز پس از از دست دادن دمای خود در مسیر حرکت به محل اولیه برای دریافت انرژی از پرتوهای خورشیدی برمی‌گردد.
با تکرار این چرخه برق تولید می‌شود؛ بدون آن که آلودگی برای محیط زیست به دنبال داشته باشد.

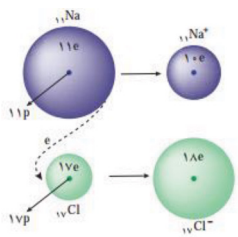
۳٦. مطابق یک قاعده کلی هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، آن ماده در گستره دمایی بیش‌تری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره‌ای مایع قوی‌تر است.

۳۷. هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فرآورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست؛ واکنشی که اتم ها در آن با یک دیگر الکترون دادوستد می‌کنند.

۳۸. در این واکنش‌ها فلز با از دست دادن الکترون و نافلز با به دست آوردن الکترون به ترتیب به کاتیون و آنیون تبدیل می‌شوند.

۳۹. از واکنش فلز سدیم با گاز کلر [۱] جامد یونی سفید رنگی بر جای می‌ماند که همان نمک خوراکی است. [۲] نور و گرمای زیاد آزاد شده، نشان می‌دهد که این واکنش بسیار گرماده است.

٤۰. میان یون‌های ناهمنام نیروی جاذبه و میان یون‌های همنام نیروی دافعه ایجاد می‌شود نیروهای جاذبه و دافعه از همه جهت‌ها به یون‌ها وارد شده و این نیروها به شمار معینی از یون‌ها محدود نشده بلکه میان همه آنها و در فاصله‌های گوناگونی وارد می‌شود.



۴۱. وجود سدیم کلرید جامد و دیگر جامدهای یونی در طبیعت، نشان می‌دهد که نیروهای جاذبه بر نیروهای دافعه غالب است و این روند دلیل پدید آمدن آرایش منظمی از یون‌ها در سه بعد و تشکیل شبکه بلوری جامد یونی است.

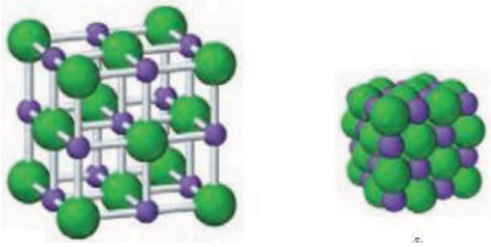
۴۲. واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.

۴۳. فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت سازنده کاتیون‌ها و آنیون‌ها را نشان می‌دهد.

۴۴. آرایش یون‌ها در سرتاسر بلور از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند به طوری که هر کاتیون با شمار معینی آنیون و بالعکس احاطه شده است.

۴۵. به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

۴۶. عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون در بلور سدیم کلرید با هم مساوی و برابر ۶ است.



۴۷. برای توصیف ترکیب‌های یونی هیچ‌گاه از واژه‌های مولکول و فرمول مولکولی استفاده نمی‌شود؛ زیرا در ساختار بلور یون‌های مثبت و منفی داریم و واحدهای مجزایی به نام مولکول دیده نمی‌شود.

روندهای تناوبی رو حفظ کن!

در یک گروه از جدول تناوبی *از بالا به پایین شعاع اتمی و شعاع یونی افزایش می‌یابد*؛ زیرا تعداد لایه‌های الکترونی زیاد شده است.
در یک دوره از جدول تناوبی *از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد*؛ زیرا تعداد لایه‌های الکترونی ثابت ولی بار مثبت هسته افزایش می‌یابد.
در یک دوره *از چپ به راست هر چه بار یون منفی‌تر باشد؛ شعاع آن بیشتر و هر چه باریون مثبت‌تر باشد؛ شعاع آن کوچک‌تر است.* $Al^{3+} < Mg^{2+} < Na^{+} : N^{3-} > O^{2-} > F^{-}$

۴۸. اگر یون را کره ای باردار در نظر بگیرید، چگالی بار هم ارز با نسبت بار به حجم آن است.

۴۹. برای مقایسه میزان برهم‌کنش نیروی جاذبه یون‌ها از نسبت ساده‌تر بار یون به شعاع یون استفاده می‌شود.

۵۰. نوع و بار یون‌ها و در نتیجه قدرت نیروی جاذبه میان آنها در شبکه بلوری کلیدی برای درک رفتار ترکیبات یونی است.

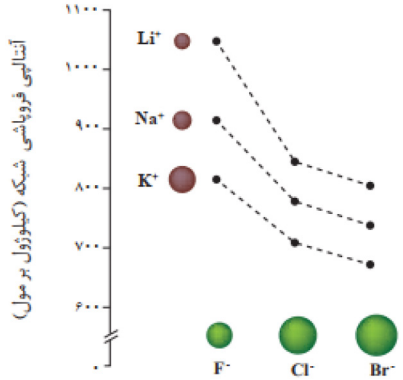
۵۱. هر چه نیروی جاذبه میان یون‌ها قوی‌تر باشد در نتیجه استحکام شبکه یونی بیشتر بوده و برای فروپاشی یا جدا کردن کامل یون‌ها از یکدیگر به انرژی بیشتری لازم است.

۵۲. آنتالپی فروپاشی شبکه بلور، گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه جامد یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی شکل است.

۵۳. آنتالپی فروپاشی شبکه با بار کاتیون و بار آنیون رابطه مستقیم دارد.

۵۴. هر چه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور بیش‌تر باشد، دمای ذوب بالاتر خواهد بود.

با توجه به شکل مقابل می‌توان گفت:



! ترتیب زیر مقایسه انرژی شبکه بلور را نشان می‌دهد

$LiF > NaF > LiCl > LiBr > KF > NaCl > NaBr > KCl > KBr$

۵۶. تمدن‌های آغازی بر اساس گستره کاربری آنها: دوره سنگی - دوره برنز (آلیاژی از قلع و مس) - دوره آهن.

۵۷. فلزها بخش عمده جدول تناوبی را تشکیل می‌دهند؛ عنصرهایی که در هر ۴ دسته جدول تناوبی جای دارند و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند.

۵۸. داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و شکل‌پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها هستند.

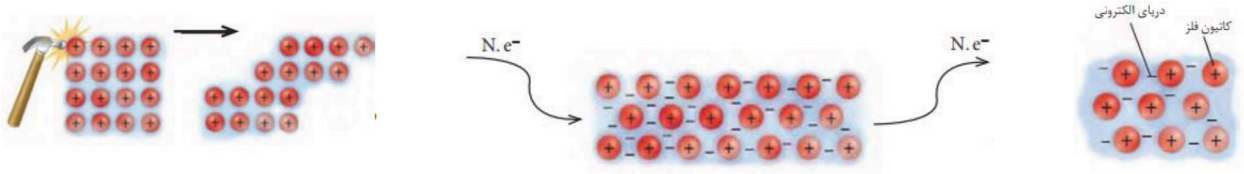
۵۹. واکنش‌پذیری و و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی فلزها هستند.

۶۰. برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی در شبکه بلوری فلزها مدل دریای الکترونی ارائه شد.

۶۱. بر اساس مدل دریای الکترونی ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آنها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

۶۲. دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.

۶۳. بر اساس مدل دریای الکترونی می‌توان چکش‌خواری و رسانایی فلزات را به آسانی توجیه کرد.



۶۴. احساس و درک رنگ به دلیل نورهایی است که از محیط پیرامون به چشم ما می‌رسد؛ در واقع این نورها همان پرتوهای الکترومغناطیسی هستند که طول موج آنها در گستره ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است و چشم ما آنها را می‌بیند.

۶۵. اگر یک نمونه ماده همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کند به رنگ سفید و اگر همه آنها را جذب کند به رنگ سیاه دیده می‌شود.

۶۶. سازنده اصلی یک ماده رنگی که به آن رنگ می‌بخشد؛ رنگدانه نام دارد. رنگدانه‌های دوده TiO_2 و Fe_2O_3 ، به ترتیب رنگ‌های سیاه سفید و قرمز را ایجاد می‌کنند.

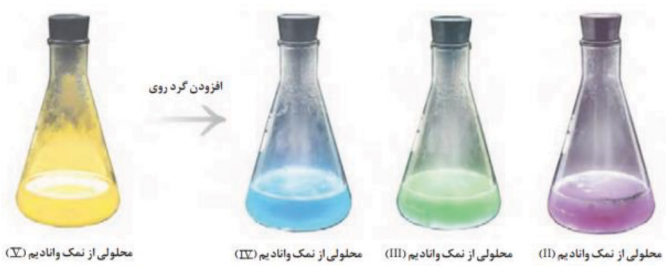
۶۷. در گذشته انسان مواد رنگی را از منابع طبیعی هم چون گیاهان، جانوران و برخی کانی‌ها تهیه می‌کرد.

۶۸. رنگ‌های ساختگی در صنایع غذایی، نساجی و ساختمانی کاربرد دارند.

۶۹. رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شود نوعی کلویید هستند که لایه نازکی بر روی سطح ایجاد کرده و افزون بر زیبایی، مانع خوردگی در برابر اکسیژن رطوبت و مواد شیمیایی گردد.

۷۰. با افزودن گرد روی به محلول زرد رنگ نمک وانادیم (**V**) ، محلولی از نمک‌های وانادیم به رنگ‌های آبی، سبز و بنفش ظاهر می‌شود و فلز روی نیز به کاتیون Zn^{2+} تبدیل می‌شود.

رنگ یون‌های وانادیم:
- وانادیم (II) : بنفش
- وانادیم (III) : سبز
- وانادیم (IV) : آبی
- وانادیم (V) : زرد



در این واکنش پودر روی به عنوان کاهنده و یون وانادیم (**V**) به عنوان اکسنده عمل می‌کند.

۷۲. فلزها افزون بر رفتارهای مشابه تفاوت‌های آشکاری در برخی رفتارها نشان می‌دهند؛ در واقع هر فلز افزون بر رفتارهای مشترک رفتارهای ویژه خود را نیز دارد.

۷۳. فلزهای دسته **d** همانند فلزهای دسته **S** و **P** دارای ویژگی هایی مانند جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و شکل‌پذیری هستند؛ اما در ویژگی‌هایی مانند سختی ، نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش با آنها تفاوت دارند.

۷۴. دی متیل اتر ترکیبی قطبی است و پروپان ناقطبی است.

۷۵. دی متیل اتر گازی نسبت به پروپان راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

تیتانیم($_{22}$Ti):

تیتانیم در میان *عنصرهای دسته* ***d*** *دوره چهارم جدول تناوبی و با عدد اتمی* ۲۲، با ویژگی‌های باورنکردنی فلزی فراتر از انتظار است که دارای ماندگاری و استحکام مناسب است.
تیتانیم *دارای نقطه ذوب بالاتر، چگالی کم‌تر و واکنش‌پذیری ناچیز با ذره‌های موجود در آب دریا و مقاومت در برابر خوردگی و سایش است* که این ویژگی‌ها سبب شده در موتور جت،ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما و ساخت بناهای هنرمندانه از تیتانیم به جای فولاد استفاده شود
تیتانیم به شکل *آلیاژ نیتینول (آلیاژی از نیکل و تیتانیم)* معروف به *آلیاژ هوشمند* است و در ساخت فرآورده‌های صنعتی و پزشکی کاربرد دارد.
از آلیاژهای تیتانیم در سازه فلزی ،در ارتودنسی، استنت برای رگ‌ها و قاب عینک استفاده می‌شود.

مقایسه تیتانیم و فولاد رو دریاب

ویژگی / ماده	تیتانیم	فولاد
نقطه ذوب (°C)	۱۶۶۷	۱۵۳۵
چگالی($g\,mL^{-1}$)	۴/۵۱	۷/۹۰
واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا	ناچیز	متوسط
مقاومت در برابر خوردگی	عالی	ضعیف
مقاومت در برابر سایش	عالی	عالی

۷۷. سیلیسیم کربید(SiC) یک ساینده ارزان است که در تهیه سنباده به کار می‌رود که سختی آن از الماس کم‌تر و از سیلیسیم بیش‌تر است.

۷۸. ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند جز مواد مولکولی به شمار می‌روند.

۷۹. اگر دو ماده مولکولی با جرم مولی یکسان داشته باشیم مانند (پروپان و دی متیل‌اتر) نیروهای بین مولکولی در مولکول قطبی بیش‌تر از مولکول ناقطبی خواهد بود.

۸۰. یون سیلیکات (SiO_4^{-4})می‌باشد.